# FS TR-Line

## Linha de Redutores para Torre de Resfriamento

Fresadora SANT´ANA

Rua Moxei, 236/246 - Lapa
CEP: 05068-010 - São Paulo/SP
Fone: 11 3757-8444 - Fax: 11 3757-8400
vendas@fresadorasantana.com.br
www.fresadorasantana.com.br

Fresadora SANT´ANA
Engrenagens e Redutores

# FS TR-Line

## Linha de Redutores Angulares e Coaxiais para Torres de Resfriamento

Rua Moxei, 236/246 - Lapa
CEP: 05068-010 - São Paulo/SP
Fone: 11-3757-8444
vendas@fresadorasantana.com.br

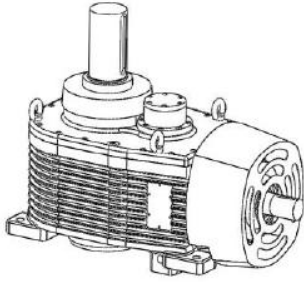
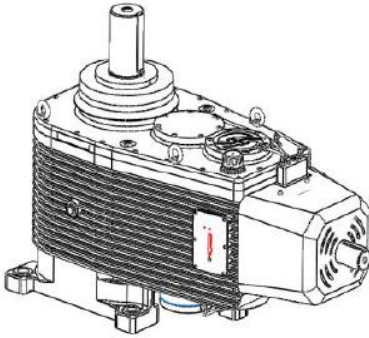
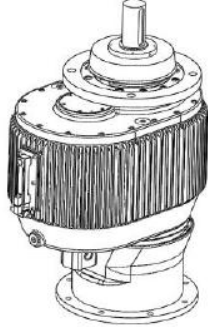
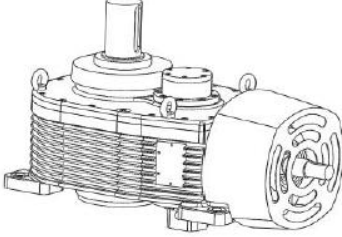
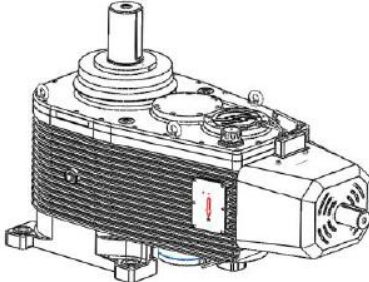
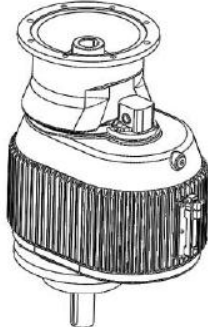
**Sumário**

**Informações Gerais**

- Linha completa de redutores de velocidade com alta capacidade de transmissão e precisão de acabamento, com funcionamento silencioso, específico para Torres de Resfriamento;
- Redutores Coaxiais ou Angulares, conforme a necessidade da aplicação;
- Engrenagens cilíndricas com dentes helicoidais retificadas;
- Engrenagens cônicas espirais sistema HPG de alta precisão;
- Fator de serviço utilizado é de 3 (AGMA) ( Equivalente a $k_A = 4$ (DIN) );
- Ótima resistência ao desgaste e fadiga;
- Alta confiabilidade dos rolamentos nos eixos de entrada e saída para suportar pequenos desalinhamentos de cardans e desbalanceamentos das pás;
- Força axial da hélice será suportada exclusivamente com o rolamento axial autocompensador de rolos.
- Vedação com protetor de mancal, labirinto e defletor no eixo de saída;
- Ventilador axial para aumento da capacidade térmica, inclusive nos redutores coaxiais;
- Pontas dos eixos de entrada e saída com tratamento superficial de níquel para evitar corrosões;
- Carcaça aletada em ferro fundido nodular para melhor capacidade térmica e mecânica;
- Bomba para lubrificação forçada acoplada ao eixo intermediário;
- Respiro pressurizado;
- Contra recuo para evitar retorno das pás, quando a célula estiver parada.

**Vantagens e Características Opcionais**

- Sistema de monitoramento on-line de vibração, temperatura e rotação;
- Analise contínua de óleo;
- Sistema de vedação com retentor e labirinto;
- Controle eletrônico do sistema de lubrificação (nível, pressostato, fluxostato, termostato)
- Possibilidade de intercâmbio com redutores instalados de outros fabricantes;

**Diretrizes para Determinação do Tamanho e Série**

As tabelas de potência e torque informados neste manual, já considera o fator de serviço $k_A = 4$ (DIN) (AGMA 3), portanto, não é necessário o acréscimo de fatores adicionais para a correção da aplicação.

Para a linha de redutores coaxiais, os mesmos podem ser com eixo de saída para cima (TRC**C**) ou para baixo (TRC**B**). Podem ser instalado em Torres de Resfriamento com hélice de 3,5 a 10m de diâmetro.

Para a linha de redutores angulares existem dois modelos, TRA**A** – Redutor angular padrão, que possui melhor capacidade mecânica e térmica e o modelo TRA**B** – Redutor compacto intercambiável com outros fabricantes, este somente será fabricado sobre encomenda, para substituição dos redutores das Torres de Resfriamento já instaladas. Todos os redutores angulares foram projetados para operar em Torres de Resfriamento com hélices de 6 a 18m.

Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

**Linha de redutores FS TR-Line**

| FS TR-Line | | |
|---|---|---|
| TRAA-2 Estágios | TRAA-3 Estágios | TRCC-2 Estágios |
| TRAB-2 Estágios | TRAB-3 Estágios | TRCB-2 Estágios |

**Cálculo de Seleção do Redutor pelo Torque de Saída**

Exemplo:

Potência do motor ($P_1$) = 200 kW
Rotação do motor ($n_1$) = 1780 rpm
Rotação de saída ($n_2$) = 127 rpm
Rendimento do redutor ($\eta$) = 0,97
Diâmetro da hélice = 12m
Série do redutor = Angular

$$\text{Cálculo da redução } (i) = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{1780}{127} = 14{:}1$$

$$Cálculo\ do\ torque\ (T) = 9550 \times \frac{P_1 \times i \times \eta}{n_1} \rightarrow 9550 \times \frac{200 \times 14 \times 0{,}97}{1780} = 14588\ Nm$$

Considerando que o torque calculado de 14588 Nm, e a redução necessária (14:1), selecionar o redutor, **TRAA-320** e/ou **TRAB-360** conforme valores indicados na tabela para Determinação do Tamanho do Redutor

Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

## Determinação do Tamanho do Redutor

| Reduções $i_n$, rotações $n_1$ e $n_2$, potências nominais $P_1$ e torque nominal | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tamanho de redutores | | | | | | |
| Série | $i_N$ | $n_1$ | $n_2$ | 180 | 200 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 |
| | | $r.p.m$ | | Potências nominais $P_{1N}$ em kW / Torque nominal $T_{N2}$ em Nm | | | | | | |
| Coaxial - TRC | 5,2 | **1780** | $P_{1N}$ | 110 | 140 | - | - | - | - | - |
| | | Torque | | 3050 | 3950 | - | - | - | - | - |
| | 6 | **1780** | $P_{1N}$ | 90 | 120 | 160 | 240 | - | - | - |
| | | Torque | | 2950 | 3850 | 5200 | 7800 | - | - | - |
| | 7,2 | **1780** | $P_{1N}$ | 73 | 98 | 130 | 195 | - | - | - |
| | | Torque | | 2850 | 3800 | 5000 | 7600 | - | - | - |
| | 8,6 | **1780** | $P_{1N}$ | 60 | 80 | 105 | 160 | - | - | - |
| | | Torque | | 2750 | 3750 | 4900 | 7400 | - | - | - |
| | 10 | **1780** | $P_{1N}$ | 50 | 67 | 90 | 135 | - | - | - |
| | | Torque | | 2650 | 3600 | 4800 | 7300 | - | - | - |
| | 11,7 | **1780** | $P_{1N}$ | 40 | 56 | 75 | 112 | - | - | - |
| | | Torque | | 2600 | 3550 | 4700 | 7100 | - | - | - |
| Angular - TRAA | 7,2 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 140 | 185 | 265 | 390 | 555 |
| | | Torque | | - | - | 5430 | 7130 | 10200 | 15200 | 21500 |
| | 8,6 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 118 | 155 | 220 | 330 | 465 |
| | | Torque | | - | - | 5430 | 7130 | 10200 | 15200 | 21500 |
| | 10 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 110 | 145 | 210 | 310 | 440 |
| | | Torque | | - | - | 5940 | 7760 | 1130 | 16700 | 23600 |
| | 11,7 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 95 | 124 | 180 | 265 | 375 |
| | | Torque | | - | - | 5940 | 7760 | 11300 | 16700 | 23600 |
| | 14 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 79 | 103 | 150 | 220 | 315 |
| | | Torque | | - | - | 5940 | 7760 | 11300 | 16700 | 23600 |
| | 16,5 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 67 | 88 | 127 | 190 | 265 |
| | | Torque | | - | - | 5940 | 7760 | 11300 | 16700 | 23600 |
| Angular - TRAB | 7,2 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 110 | 145 | 212 | 305 | 430 |
| | | Torque | | - | - | 4230 | 5650 | 8250 | 11800 | 16700 |
| | 8,6 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 90 | 122 | 180 | 255 | 360 |
| | | Torque | | - | - | 4230 | 5650 | 8250 | 11800 | 16700 |
| | 10 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 85 | 115 | 168 | 240 | 340 |
| | | Torque | | - | - | 4640 | 6180 | 9000 | 12900 | 18200 |
| | 11,7 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 74 | 98 | 143 | 205 | 290 |
| | | Torque | | - | - | 4640 | 6180 | 9000 | 12900 | 18200 |
| | 14 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 62 | 82 | 120 | 170 | 240 |
| | | Torque | | - | - | 4640 | 6180 | 9000 | 12900 | 18200 |
| | 16,5 | **1780** | $P_{1N}$ | - | - | 52 | 70 | 100 | 145 | 205 |
| | | Torque | | - | - | 4640 | 6180 | 9000 | 12900 | 18200 |

## Formação do código

**1. Série**

**TRCC** → Coaxial, eixo de saída para cima.

**TRCB** → Coaxial, eixo de saída para baixo.

**TRAA** → Angular, altura do corpo alto.

**TRAB** → Angular, altura do corpo baixo.

**2. Tamanho**

Tamanho definido conforme tabela para determinação do tamanho do redutor.

**3. Número de estágios**

*TRCC e TRCB* → **2** Estágios

*TRAA e TRAB*

Redução 7,2 e 8,6 → **2** Estágios

Redução 10 a 16,5 → **3** Estágios

**4. Redução**

Reduções nominais→5,2 / 6 / 7,2 / 8,6 / 10 / 11,7 / 14 / 16,5

**5. Variação de Fixação**

**F** →Fixação com flange padrão SANTANA (Para **TRCC** e **TRCB**)

**E** → Fixação com Flange especial (Para **TRCC** e **TRCB**)

**P** → Fixação com Pé padrão SANTANA (Para **TRAA** e **TRAB**)

**Q** → Fixação com Pé especial (Para **TRAA** e **TRAB**)

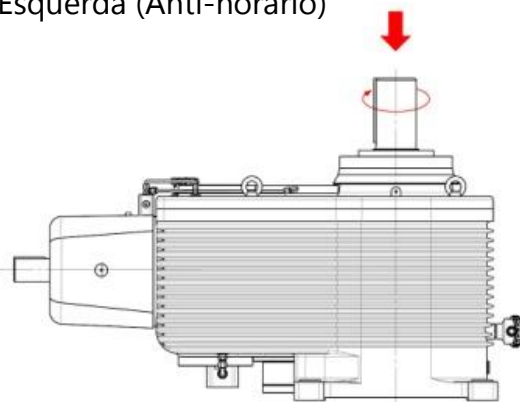
**6. Variação do Eixo de Saída**

**P** → Eixo de saída padrão SANTANA

**E** → Eixo de saída Especial

**7. Sentido de giro do eixo de saída ***

**D** → Direita (Horário)

**E** → Esquerda (Anti-horário)

* Sentido de giro visto no topo do eixo de saída.



Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

**8. Variação do eixo de entrada**

**P** → Sem lanterna, ponta do eixo de entrada padrão.

**E** → Sem lanterna, ponta do eixo de entrada especial.

**L** → Com lanterna de fixação para o motor, padrão SANTANA.

**K** → Com lanterna de fixação par o motor, especial.

**M** → Lanterna com motor (Apenas para Série TRC)

**9. Opcionais**

**T** → Termostato.

**N** → Nível eletrônico.

**O** → monitoramento continuo do lubrificante com análise ferrográfica.

**V** → Sistema para analise de vibrações.

**C** → Monitoramento completo do lubrificante, com (pressostato, nível eletrônico, termostato, Sensor de vibração, fluxostato, e analise do óleo).

**S** → Sem nenhuma das opções.

Observação: Pode ser um ou mais dígitos.

**10.** Torque no eixo de saída (Nm)

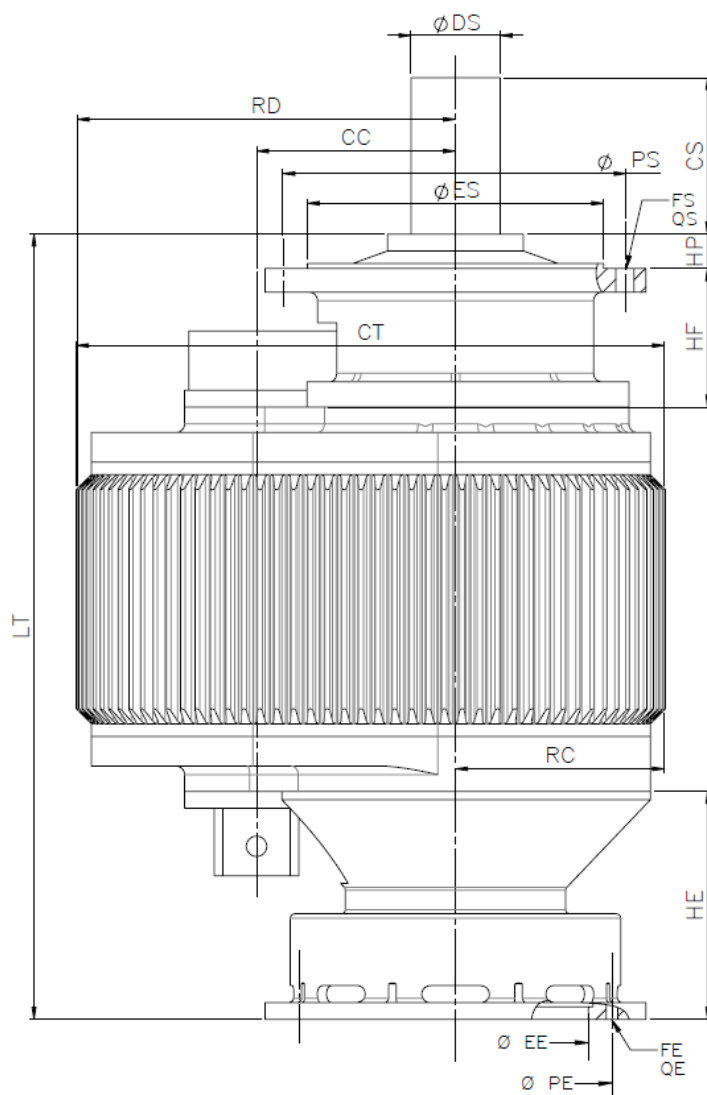
**11.** Potência motora (kW)

**12.** Rotação do eixo de entrada (RPM)

Código selecionado: **TRAA – 320 – 3 – 14 – P – ED – P – T / 15000 Nm / 200 kW / 1780 RPM**

**TRAB – 360 – 3 – 14 – P – ED – P – T / 15000 Nm / 200 kW / 1780 RPM**

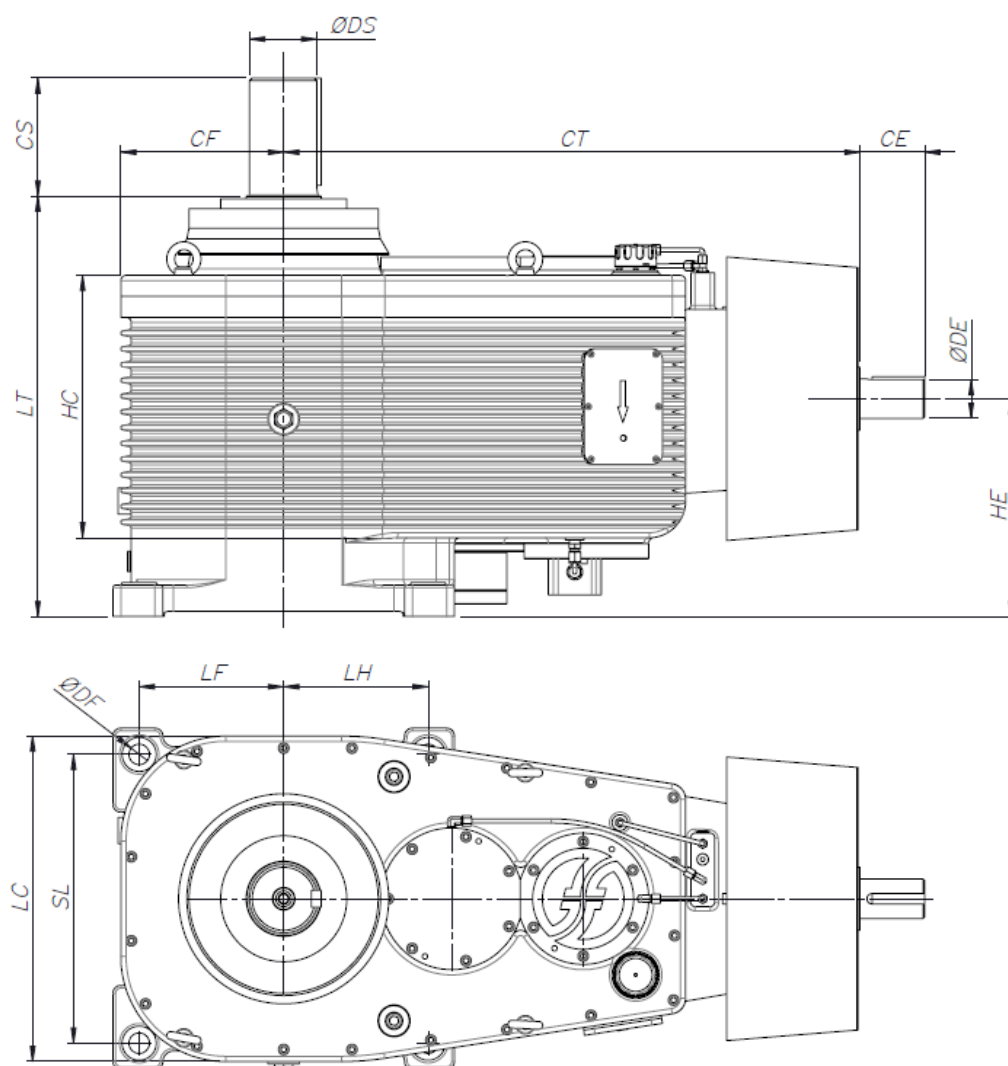
Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

## Dimensionamento Redutor Série TRC

| Tamanho | CC | HP | HF | HC | HE | LT | RC | RD | CT | DS | CS | PS | ES | FS | QS | PE | EE | FE | QE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 180 | 180 | 30 | 165 | 385 | 260 | 840 | 215 | 380 | 595 | 90 | 155 | 300 | 250 | 18 | 8 | 350 | 300 | M16 | 4 |
| 200 | 200 | 30 | 170 | 415 | 270 | 885 | 235 | 415 | 650 | 100 | 170 | 350 | 300 | 18 | 8 | 350 | 300 | M16 | 4 |
| 220 | 220 | 30 | 175 | 455 | 280 | 940 | 255 | 455 | 710 | 110 | 185 | 400 | 350 | 23 | 8 | 400 | 350 | M16 | 8 |
| 250 | 250 | 30 | 180 | 510 | 300 | 1020 | 280 | 510 | 790 | 120 | 200 | 500 | 450 | 23 | 8 | 500 | 450 | M16 | 8 |

Notas:

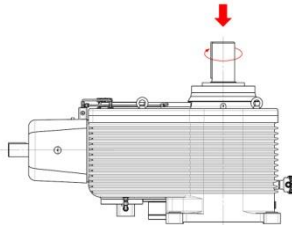
- Ponta de eixo fornecida com chaveta conforme DIN 6885 parte 1, forma A e furos de centragem conforme DIN 332 forma DS.
- Para redutores maiores ou dúvidas consultar a Fresadora SANTANA.

Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

## Dimensionamento Redutor Série TRA

| Série | Tamanho | HE | LT | CT | CT | CF | HC | LC | DS | CS | DE | CE | SL | LF | LH | DF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 3 Est. | 2 Est. | | | | | | | | | | | |
| | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| TRAA | 220 | 280 | 575 | 780 | 675 | 235 | 310 | 470 | 110 | 185 | 50 | 75 | 440 | 220 | 280 | 34 |
| TRAA | 250 | 300 | 620 | 875 | 750 | 260 | 340 | 520 | 120 | 200 | 55 | 80 | 500 | 250 | 310 | 34 |
| TRAA | 280 | 320 | 685 | 960 | 830 | 290 | 385 | 580 | 130 | 220 | 60 | 90 | 560 | 280 | 350 | 34 |
| TRAA | 320 | 350 | 760 | 1080 | 920 | 330 | 430 | 660 | 140 | 240 | 70 | 100 | 640 | 320 | 400 | 40 |
| TRAA | 360 | 390 | 845 | 1195 | 1015 | 370 | 480 | 740 | 160 | 270 | 80 | 120 | 720 | 360 | 450 | 40 |
| TRAB | 220 | 260 | 520 | 760 | 645 | 235 | 280 | 470 | 100 | 170 | 45 | 70 | 440 | 220 | 280 | 34 |
| TRAB | 250 | 280 | 555 | 840 | 715 | 260 | 305 | 520 | 110 | 185 | 50 | 75 | 500 | 250 | 310 | 34 |
| TRAB | 280 | 300 | 605 | 935 | 795 | 290 | 340 | 580 | 120 | 200 | 55 | 80 | 560 | 280 | 350 | 34 |
| TRAB | 320 | 330 | 670 | 1045 | 885 | 330 | 373 | 660 | 130 | 220 | 60 | 90 | 640 | 320 | 400 | 40 |
| TRAB | 360 | 360 | 745 | 1160 | 980 | 370 | 418 | 740 | 150 | 240 | 70 | 100 | 720 | 360 | 450 | 40 |

## Força Axial

Força axial máxima suportada pelo eixo de saída do redutor

| Tipo | Coaxial | | | | Angular | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Série | TRCC / TRCB | | | | TRAA | | | | | TRAB | | | | |
| Tamanho | 180 | 200 | 220 | 250 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 |
| Força (kN) | 25 | 28,5 | 37 | 52 | 28,5 | 33 | 43 | 54 | 60 | 27 | 28,5 | 33 | 43 | 54 |

## Força Radial

Força radial máxima suportada instantaneamente em caso de quebra de pás. (Trabalho estimado em 100 horas até a parada para manutenção)

| Tipo | Coaxial | | | | Angular | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Série | TRCC / TRCB | | | | TRAA | | | | | TRAB | | | | |
| Tamanho | 180 | 200 | 220 | 250 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 | 220 | 250 | 280 | 320 | 360 |
| Força (kN) | 90 | 90 | 110 | 130 | 110 | 120 | 130 | 150 | 90 | 90 | 110 | 120 | 140 | 180 |


Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

## Dados de Aplicação para Seleção dos Redutores da linha FS TR-Line

### Dados Básicos

Tipo de motor

Flange do motor

Potência ☐kW ☐cv

Rotação de entrada 1/min

Rotação de saída 1/min

Carga axial no eixo de saída (Empuxo da hélice + Peso da hélice) N

Sentido de giro (Visto do topo do eixo de saída)

☐Horário ☐ Anti-Horário

### Características de Aplicação

Temperatura da água °C

Temperatura ambiente °C

Parâmetros de vibração mm/sec

Diâmetro da hélice Número de pás

Configuração do redutor ☐Coaxial ☐ Angular

Base do redutor ☐Concreto ☐ Estrutura Metálica

### Requisitos para Proteção Superficial

Pintura ☐ **Padrão** ☐**Especial (Fornecer Especificação)**

Cor da Pintura

**Características da água em suspensão**

Alcalinidade Total ($CaCO_3$)

Dureza total ($CaCO_3$)

pH

Sulfatos ($SO_4$)

Cloretos (Cl)

Ferro (Fe)

Sólidos suspensos

**Contaminantes**

Na água

No ar

Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br

# Manual de instalação e manutenção

**1. Indicações Gerais**

1.1. Todos os redutores, antes de serem despachados, são submetidos a um teste de Funcionamento sem carga. O óleo lubrificante usado no teste garante, em condições normais de transporte e armazenamento em local seco e ao abrigo de intempéries e ambientes agressivos, uma proteção contra corrosão por 6 meses.

1.2. As pontas dos eixos são niquelados e/ou protegidos por uma fina camada de graxa ou pintadas com verniz antioxidante.

1.3. Os redutores são fornecidos sem óleo lubrificante. Somente os mancais com niples para a relubrificação recebem uma carga inicial de graxa.

1.4. Os dados operacionais essenciais constam das placas de identificação fixadas no redutor.

**2. Instalação**

2.1. Redutores com pés devem ser instalados sobre uma base plana e rígida. Quando o redutor estiver sujeito a forças externas será conveniente posiciona-lo por meio de pinos ou réguas laterais.

2.2. O aperto dos parafusos de fixação da carcaça deverá ser concluído somente após um criterioso nivelamento e alinhamento de redutor. Eventuais desnivelamentos existentes nas bases devem ser compensados por meio de calços.

O exato alinhamento das pontas de eixo, tanto em relação à máquina acionada quanto à máquina de acionamento, é importante mesmo quando são utilizados acoplamentos elásticos.

2.3. Após a instalação dos redutores, antes de montar a hélice da Torre ao redutor, fazer um teste de vibração e medir conhecer os parâmetros do redutor sem a hélice. Após a montagem da hélice ao redutor, fazer nova analise de vibração do redutor e comparar com os níveis de vibração antes da montagem da hélice, conferindo desta forma a influencia do balanceamento no redutor, porém, se necessário, consultar nosso departamento técnico.

2.4. As hélices dos ventiladores das células, montadas no eixo de saída dos Redutores, devem estar balanceadas e após montadas nos redutores, durante os teste, deve-se verificar o balanceamento das mesmas e verificar a vibração do redutor, se está alterada em relação ao teste sem a hélice. Esses redutores requerem um apoio seguro e estável. Deve-se procurar ter uma união rígida entre a carcaça do redutor e a base de fixação. O acionamento deverá ser feito por meio de eixos flutuantes (ex. eixo cardan), motor flangeado ao redutor ou motor montado em base solidária ao redutor.

2.5. Prever livre acesso ao redutor, especialmente a tampa de inspeção e ao nível de óleo bem como aos bujões de enchimento e drenagem de óleo. Para os redutores que possuem sistema de lubrificação com tubulação de inspeção com visor e enchimento por gravidade fora da célula do ventilador, devem ser projetados conforme vasos comunicantes, com $P_{atm}$ , no redutor e fora da célula equivalentes.

A circulação do ar para a dissipação de calor do redutor não deve ser impedida por dispositivos de proteção ou outros. Todo redutor de torre de resfriamento deve possuir ventilador axial no eixo de entrada para quebrar o efeito estufa em torno do redutor.

2.6. É da responsabilidade do cliente a proteção das peças girantes contra contato involuntário.

**3. Acessórios**

**3.1. Bomba de óleo**

3.1.1. A bomba de óleo é parte integrante do redutor, considerado como acessório obrigatório de linha e é flangeada diretamente ao redutor.

3.1.2. A pressão normal do óleo à temperatura de serviço deve estabilizar-se entre 0,7 e 2,5 kgf/cm2. Para o controle do fluxo de óleo pode ser instalado um manômetro, e/ou um pressostato que sinaliza a queda da pressão abaixo de um valor limite. Para tanto, deve ser previsto um sistema de alarme.

3.1.3. Em sistemas de lubrificação por bomba equipados com pressostato, que recomendamos incluir no esquema elétrico de ligação do motor principal a fim de desligar o motor quando houver falha no sistema de lubrificação do redutor. No caso de bombas acionadas separadamente, o esquema elétrico terá que impedir a partida do motor principal enquanto o circuito de lubrificação não estiver funcionando.

**3.2. Refrigeração**

3.2.1. Para redutores com refrigeração por ventilador deve-se garantir o livre fluxo de ar sobre o redutor. Não deixar o redutor trabalhar apenas com a hélice sem a proteção, pois a mesma serve de direcionador do ar para refrigerar a carcaça aletada do redutor.

3.2.2. Redutores com serpentina integrada interna ou trocador de calor separado requerem ligações de água.

Utilizar preferencialmente água com baixo teor de cálcio. A pressão máxima de água não deve ultrapassar 6 kgf/cm2.

**3.3. Contra Recuos**

Todos os nossos redutores de linha TRA e TRC, possuem de série os contra recuos instalados nos eixos intermediários.

**3.4. Outros Acessórios**

Para redutores com outros acessórios como, sensores para analise de vibração, nível eletrônico de óleo, sistema de monitoramento continuo para análise ferrográfica do óleo, ou mesmo o monitoramento completo do sistema de lubrificante, é preciso observar as instruções de montagem e serviço correspondentes.

**4. Montagem de Acoplamentos, Polias etc.**

4.1. A montagem de acoplamentos, polias, rodas dentadas, freios etc. deverá ser feita mediante utilização do furo roscado na ponta dos eixos, ou quando possível, por aquecimento dos elementos a serem colocados.

4.2. Uma montagem forçada por meio de golpes é inadequada por causar danos aos rolamentos e a outros elementos internos do redutor.

4.3. Polias, rodas dentadas, freios etc., quando montados em pontas de eixo livres devem ser posicionados o mais próximo possível da carcaça do redutor. Consulte-nos para uma verificação prévia das tensões admissíveis e da vida dos rolamentos.

4.4. Acoplamentos tipo cardã ou laminas para os redutores angulares com motores fora das células, em torres de resfriamento, devem ser preferencialmente alinhados através do sistema a laser, para garantir o melhor alinhamento possível.

**5. Início de Funcionamento**

5.1. Antes do início de funcionamento deve-se verificar se o redutor foi fixado corretamente e se as instruções constantes dos itens 1 a 3 foram observadas.

5.2. O redutor deve ser abastecido com óleo novo antes de colocado em funcionamento. A viscosidade adequada e o tipo de óleo, estão indicados na plaqueta de identificação do redutor. Para a escolha de marcas de óleo consulte nossa tabela de "Lubrificantes Recomendados" no final do catálogo de redutores para Torre de Resfriamento.

5.3. O volume exato de óleo é indicado através da marca superior na vareta ou pelo bujão de nível do óleo. Quando tiver visor de óleo, deve-se encher o redutor até a metade do visor. A verificação do nível de óleo deverá ser feita sempre com o redutor parado. A quantidade de óleo indicado na plaqueta de identificação ou no catálogo serve somente como valor orientativo. Seguir a indicação do volume de óleo real, na placa do redutor.

5.4. Para redutores com lubrificação por bomba é preciso controlar o sistema de lubrificação após o enchimento com óleo. Após o desligamento da bomba deve-se corrigir eventualmente o nível de óleo. Caso o manômetro não acuse pressão após a partida, é preciso desligar imediatamente o redutor e efetuar um controle da estanqueidade do sistema, e principalmente do sentido de rotação.

A pressão de óleo no início de funcionamento com óleo frio pode apresentar valores bastante acima dos mencionados no item 3.1.2., e deve ser, portanto, controlada outra vez quando o óleo estiver em temperatura de serviço.

5.5. Colocado o redutor em funcionamento, convém opera-lo sem carga (sem montar a hélice da Torre no eixo saída) por algumas horas. Não havendo anomalias, pode-se montar a hélice e iniciar a operação a plena carga de serviço. (Se possível, fazer analise de vibração antes e após montar a hélice da torre no eixo saida)

5.6. Para a circulação por moto-bomba, esta deverá ser acionada antecipadamente ao acionamento do redutor, à plena carga ou em temperaturas ambientes entre 0 e 40°C.

5.7. O aquecimento do redutor varia em função da rotação, da carga e das condições ambientais. Temperaturas de óleo até 100ºC não comprometem o funcionamento do redutor.

Temperaturas mais altas podem ser admitidas quando previstas, utilizando-se lubrificantes especiais sintéticos.

5.8. Redutores que ficam parados por um período prolongado, devem ser postos em funcionamento (com ou sem carga) por algum tempo a cada 3 meses. Não havendo esta possibilidade deve-se providenciar uma nova conservação do redutor, girando-se manualmente até que o eixo de saída dê uma volta completa. Este processo, evita que os retentores fiquem aderidos aos eixos e ressequem.

5.9. Quando se tratar de redutor de vários estágios com câmaras de óleo intercomunicantes, deve-se verificar o nível de óleo após um período suficiente para a distribuição e em seguida completar o nível de óleo.

5.10. Se o redutor tiver sido armazenado completamente cheio de óleo, quando o mesmo for colocado em operação, o óleo excedente deve ser drenado respeitando-se o nível recomendado (vareta de nível ou visor).

5.11. Verificar se o respiro está montado, caso este tenha sido removido por ocasião do armazenamento.

5.11. Eliminar sujeira que possa existir próximo aos retentores, tanto no eixo de alta quanto de baixa rotação.

**6. Manutenção e Troca de Lubrificantes**

6.1 Em caso de Garantia: num eventual serviço de manutenção, convém seguir as disposições legais previstas nos termos de garantia.

6.2 A manutenção de rotina se resume basicamente no acompanhamento do comportamento do redutor, da manutenção do nível de óleo, da troca de lubrificante, limpeza do respiro e filtro de óleo, quando houver, e de uma verificação visual periódica do estado do engrenamento pela tampa de inspeção. Merecem atenção especial os componentes considerados acessórios tais como contra recuo, vedação taconite, respiro com execução especial, acoplamentos, etc.

6.3 Controlar regularmente o nível e a temperatura do óleo, assim como a pressão do óleo em sistemas de lubrificação por bomba.

6.4. Efetuar a primeira troca de óleo mineral após aproximadamente 500 horas de serviço. Os intervalos das demais trocas de óleo, dependem das condições de operação do redutor (solicitação e temperaturas de serviço, frequência departidas, tipo de óleo e condições ambientais). A tabela abaixo indica valores médios de referencia para os intervalos de troca.

Para redutores com lubrificação por bomba deve-se limpar ou substituir o elemento filtrante a cada troca de óleo

Rua Moxei, 236/246 LAPA - CEP 05068-010 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3757-8444
e-mail: vendas@fresadorasantana.com.br